



ZFW

PATENT  
ATTORNEY DOCKET: 024445-363

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
)  
Mats BLÜCHER et al. ) Confirmation No.: 1714  
)  
Application No.: 10/609,489 ) Group Art Unit: 3722  
)  
Filed: July 1, 2003 ) Examiner: Willmon Fridie Jr.  
)  
For: APPARATUS FOR CHIP )  
REMOVING MACHINING )

Commissioner for Patents  
U.S. Patent and Trademark Office  
**Customer Window, Mail Stop Amendment**  
Alexandria, VA 22314

Sir:

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Swedish Application No. 0202029-5 filed July 1, 2002 for the above-identified United States Patent Application. In support of Applicants' claim for priority, filed herewith is a certified copy of the above.

Respectfully submitted,

**DRINKER BIDDLE & REATH LLP**

Date: February 7, 2006

By: 

Peter J. Sistare  
Reg. No. 48,183

**Customer No. 055694**  
Drinker Biddle & Reath, LLP  
1500 K Street, N.W., Suite 1100  
Washington, D.C. 2005-1209  
Tel.: (202) 842-8800  
Fax: (202) 842-8465

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET



## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in a connection with the following patent application.

(71) Sökande: Seco Tools AB (publ), Fagersta, SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0202029-5  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-07-01  
Date of filing

Stockholm, 2006-01-30

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

Hjordis Segerlund

Avgift

Fee 170:-

**KOPPLING VID VERKTYG FÖR SPÅNAVSKILJANDE BEARBETNING**

**Uppfinningens tekniska område**

Föreliggande uppfinning hänför sig till en koppling vid  
 5 verktyg för skärande bearbetning, varvid kopplingen innefattar  
 två samverkande ytor och organ för att tvinga ytorna samman,  
 varvid ytorna är profilerade med spår för att medge  
 formlåsning mot varandra, varvid varje yta innefattar minst  
 två uppsättningar spår, varvid varje uppsättning spår har en  
 10 huvudriktning, och varvid huvudriktningarna i samma yta  
 sträcker sig tvärs varandra. Uppfinningen hänför sig även  
 separat till ett verktyg, ett skärhuvud och en hållare.

**Teknikens ståndpunkt**

15 Genom US-A-6,146,060 är förut känd en koppling vid  
 verktyg för skärande bearbetning, varvid kopplingen innefattar  
 två samverkande ytor och organ för att tvinga ytorna samman.  
 De samverkande ytorna är profilerade med spår för att medge  
 inbördes formlåsning. Utmärkande för kopplingen enligt  
 20 US-A-6,146,060 är de samverkande ytorna är anordnade att  
 innefatta åtminstone fyra separata lägen i förhållande till  
 varandra.

Genom DE-C2-34 48 086 är förut känt ett verktyg för  
 invändig svarvning, där kopplingen mellan skärhuvudet och  
 25 hållaren innefattar en yta med tre stycken radiellt sig  
 sträckande bommar och en samverkande yta med tre radiellt sig  
 sträckande spår. Detta innebär att de samverkande ytorna kan  
 inta tre separata lägen i förhållande till varandra.

30 **Uppfinningens syften och särdrag**

Ett syfte med föreliggande uppfinning är att anvisa en  
 koppling mellan två verktygsdelar, vilken koppling kan  
 överföra ett stort vridmoment samtidigt som verktygsdelarna  
 endast kan inta ett enda läge relativt varandra.

35 Syftet med föreliggande uppfinning realiseras medelst en  
 koppling, ett verktyg, ett skärhuvud och en hållare som  
 erhållit de i respektive självständigt patentkrav angivna  
 särdragen. Föredragna utföringsformer av uppfinningen är  
 definierade i de osjälvständiga patentkraven.

### Kort beskrivning av ritningarna

Nedan kommer utföringsformer av uppfinningen att beskrivas, varvid hänvisning görs till bifogade ritningar, där:

- 5 Fig 1 visar en perspektivvy av den del av en hållare enligt föreliggande uppfinning som innefattar en kopplingsyta;
- Fig 2 visar en perspektivvy av ett skärhuvud enligt föreliggande uppfinning;
- Fig 3 visar en sprängvy i perspektiv av ett verktyg enligt föreliggande uppfinning;
- 10 Fig 4 visar en sprängvy i perspektiv, i en annan vinkel än Fig 3, av ett verktyg enligt föreliggande uppfinning;
- Fig 5 visar en perspektivvy av ett verktyg enligt föreliggande uppfinning där de i verktyget ingående delarna är sammankopplade;
- 15 Fig 6 visar en perspektivvy av en alternativ utföringsform av ett skärhuvud enligt föreliggande uppfinning.

### Detaljerad beskrivning av föredragna utföringsformer av

#### 20 uppfinningen

- Den i Fig 1 visade hållaren 1 kan exempelvis vara tillverkad i stål eller hårdmetall. Den i Fig 1 visade fria änden av hållaren 1 innefattar en frontyta 3 och ett gängat hål 5. Frontytan 3 har en cirkulär grundform och innefattar
- 25 två uppsättningar spår 7A respektive 7B. Varje uppsättning spår 7A respektive 7B täcker generellt halva frontytan 3 och innefattar ett antal från varandra åtskilda, identiska räfflor eller spår 7A respektive 7B. De första spåren 7A har en första huvudriktning S1 och de andra spåren 7B har en andra
- 30 huvudriktning S2, vilka huvudriktningar S1 och S2 är vinkelräta mot varandra. De båda uppsättningarna spår 7A och 7B gränsar till varandra och överlappar varandra. Varje första spår 7A i den första uppsättningen skär hållarens 1 mantelyta på två ställen medan varje andra spår 7B i det andra
- 35 uppsättningen spår skär hållarens 1 mantelyta på ett ställe. Varje spår 7A och 7B har en största bredd W och i absoluta mått har spåret en bredd av 0,2 - 2 mm, företrädesvis ca 1,5 mm. Varje spår har två flanker, vilka via en skarp eller avrundad övergång ansluter till en botten. Vinkeln ligger i

intervallet  $40^{\circ}$  -  $80^{\circ}$ , företrädesvis  $55^{\circ}$  -  $60^{\circ}$ . När det gäller den närmare utformningen av spårens tvärsnittsgeometri hänvisas till relevanta delar av den till US-A-6,146,060 hörande beskrivningen.

5 Vid den i Fig 1 visade utföringsformen har den första uppsättningen spår 7A tillverkats genom valsfräsning eller slipning med matningsriktningen parallell med den första huvudriktningen S1. Därefter har den andra uppsättningen spår 7B bearbetats med samma verktyg i en riktning parallellt med  
10 den andra huvudriktningen S2. För att erhålla fullt djup i varje spår 9B i den andra uppsättningen spår 7B är det lämpligt att verktyget matas in ett stycke i den första uppsättningen spår 7A. Därvid kommer verktyget att även bearbeta material som ingår i den första uppsättningen spår  
15 7A, vilket framgår av Fig 1, varvid hela eller delvis pyramidformade första spetsar 10 bildas vid avslutningen av den andra uppsättningen spår 7B i den första uppsättningen spår 7A. Vid utföringsformen enligt Fig 1 innefattar den  
20 första uppsättningen tre spår 7A medan den andra uppsättningen innefattar fyra spår 7B. Anordnandet av första och andra uppsättningar spår 7A och 7B i frontytan 3 medför en väsentligt större specifik yta än om denna yta skulle varit plan.

Hållaren 1 enligt Fig 1 innefattar även en kanal 11 för  
25 kylmedel, varvid denna kanal 11 mynnar i en försänkning 12 hos hållaren 1. Betydelsen av kylkanalens 11 lokalisering i hållaren 1 kommer att förklaras nedan i beskrivningen.

Det i Fig 2 visade skärhuvudet 15 enligt föreliggande uppfinning är företrädesvis tänkt att användas vid invändig svarvning. Skärhuvudet 15 kan exempelvis vara tillverkat i  
30 hårdmetall, cermet eller snabbstål. Skärhuvudet 15 är generellt cirkulär cylindriskt med ett eggparti 16 som sträcker sig radiellt ut från resten av skärhuvudet 15. Eggpartiet 16 är på sedvanligt sätt försett med spån- och släppningsytor.  
35 Skärhuvudet 15 är även försett med ett genomgående centrumhål 14, vilket är avsett att samverka med en låsskruv, se nedan.

Skärhuvudet 15 är försett med en stödyta 17, vilken generellt har cirkulär form och innefattar en tredje och en fjärde uppsättning spår. Den tredje uppsättningen innefattar

ett antal tredje spår 18A med en tredje huvudriktning S3 medan den fjärde uppsättningen innefattar ett antal fjärde spår 18B med en fjärde huvudriktning S4, vilka huvudriktningar S3 och S4 är vinkelräta mot varandra. I den visade utföringsformen av skärhuvudet 15 är tre (3) tredje spår 18A och tre (3) fjärde spår 18B anordnade. Eftersom de tredje och fjärde huvudriktningarna S3 och S4 generellt korsar varandra bildas hela eller delvis pyramidformade andra spetsar 19, dock med visst undantag enligt principen för föreliggande uppfinning.

Detta kommer att belysas mer ingående nedan. När det gäller de tredje och fjärde spårens 18A och 18B tvärsnittsgeometri hänvisas till vad som ovan beskrivits beträffande de första och andra spåren 7A och 7B. Anordnandet av tredje och fjärde uppsättningar spår 18A och 18B i stödytan 17 medför en väsentligt större specifik yta än om denna yta skulle varit plan. Skärhuvudet 15 enligt Fig 2, med de tredje och fjärde uppsättningarna spår i stödytan 17, kan exempelvis tillverkas genom direktpressning eller formsprutning och efterföljande sintring. När det gäller uppsättningarna spår kan dessa även åstadkommas medelst slipning.

I den visade utföringsformen av skärhuvudet 15 är den inbördes positioneringen av de till skärhuvudet 15 hörande komponenterna sådan att ett imaginärt plan som sträcker sig i axiell led, genom centrum av hålet 14 och i den fjärde huvudriktningen S4 skär eggpartiet 16, spåret 18B samt den avlånga klacken 20.

Ett utomordentligt viktigt särdrag när det gäller spårkonfigurationen hos skärhuvudet 15 är att det mittersta spåret 18B i den fjärde huvudriktningen S4 endast sträcker sig över en del av stödytan 17, vilket mer generellt kan uttryckas som att i den ena uppsättningen spår 18B sträcker sig åtminstone ett spår endast över en del av stödytan 17. Detta medför att det bildas en avlång klack 20, vilken ej genombryts av det mittersta spåret 18B i den uppsättning spår som har den fjärde huvudriktningen S4. Skapandet av den avlånga klacken 20, vilken har sin största utsträckning i den tredje huvudriktningen S3, medför att skärhuvudet 15 endast kan monteras på ett sätt i hållaren 1, vilket inses genom studium av spårkonfigurationen för hållarens 1 frontyta 3.

För att illustrera monteringen av skärhuvudet 15 på hållarens 1 frontyta 3 hänvisas till Fig 3-5. Såsom framgår av dessa figurer fixeras skärhuvudet 15 relativt hållaren 1 via en låsskruv 21, vilken sträcker sig genom det genomgående hålet 14 hos skärhuvudet 15 och in i det gängade hålet 5 hos hållaren 1. Såsom framgår av Fig 4 är skärhuvudet 15 försett med en avsats eller dylikt, i anslutning till det genomgående hålet 14, för samverkan med ett huvud hos låsskruven 21.

När stödytan 17 hos skärhuvudet 15 bringas i kontakt med frontytan 3 hos hållaren 1 skall den avlånga klacken 20 hos skärhuvudet 15 upptas i det ytterst belägna första spåret 9A som sträcker sig i den första huvudriktningen S1. Genom betraktande av spårkonfigurationerna hos frontytan 3 och stödytan 17 inses att det enda ställe där den avlånga klacken 20 kan upptas är i det ytterst belägna första spåret 7A i den första uppsättningen spår. Därmed har risken för att skärhuvudet 15 monteras i en felaktig position eliminerats. I detta sammanhang skall nämnas att om skärhuvudet 15 monteras i en felaktig position relativt hållaren 1 kommer det att ske en så kraftig snedställning av skärhuvudet 15 relativt hållaren 1 att det ej är möjligt för låsskruven 21 att äntra det gängade hålet 5 hos hållaren 1.

I Fig 5 visas skärhuvudet 15 i monterat läge på hållaren 1. Eftersom skärhuvudet 15 endast kan monteras i en enda förutbestämd position på hållaren 1 är det möjligt att anordna kylmedelskanalen 11 på så sätt att från denna utkommande kylmedel riktas mot eggpartiet 16 hos skärhuvudet 15. Därigenom förbättras möjligheterna till en fullgod kylning av skåreggen när denna utför spånavskiljande bearbetning av ett arbetsstycke.

Den i Fig 6 visade alternativa utföringsformen av ett skärhuvud 115 enligt föreliggande uppfinning skiljer sig principiellt från skärhuvudet 15 enligt ovan genom antalet spår i varje uppsättning som är anordnade i skärhuvudets stödyta 117. Sålunda innefattar hos skärhuvudet 115 varje uppsättning spår 118A, 118B ett ytterligare spår jämfört med skärhuvudet 15. På motsvarande sätt som vid skärhuvudet 5 har uppsättningsarna spår 118A och 118B var sin huvudriktning S3 respektive S4, vilka är vinkelräta mot varandra. Genom att

spåren 118A och 118B korsar varandra bildas hela eller delvis pyramidformade spetsar 119, dock med visst undantag enligt principen för föreliggande uppfinning. De båda mittersta spåren 118B i den fjärde huvudriktningen S4 sträcker sig  
 5 endast över en del av stödytan 117. Detta medför att det bildas en avlång klack 120, vilken ej genombryts av de mittersta spåren 118B i den uppsättning spår som har den fjärde huvudriktningen S4. Skapandet av den avlånga klacken 120, vilken har sin största utsträckning i den tredje  
 10 huvudriktningen S3, medför att skärhuvudet 115 endast kan monteras på ett sätt i en tillhörande hållaren, vilken har en spårkonfiguration enligt samma principer som hållaren 1, dock passande mot skärhuvudet 115.

Såsom framgår av Fig 6 är de närmast hålet 114 belägna pyramidformade spetsarna 119 och det närmast hålet 114 belägna  
 15 partiet av klacken 120 försedda med en urtagning 122, vilken är anordnad av tillverkningstekniska skäl då det krävs ett visst mått av frigång runt hålet 114.

Generellt gäller för verktyget enligt föreliggande  
 20 uppfinning och de i detta verktyg ingående komponenterna att det företrädesvis rör sig om små dimensioner. Sålunda är diametern/tvärmåttet för verktyget/skärhuvudet/hållaren normalt inom intervallet 5-10 mm. Eggpartiets 16; 116 utstick från resten av skärhuvudet 15; 115 är normalt inom intervallet  
 25 2-5 mm.

#### **Tänkbara modifikationer av uppfinningen**

Vid de ovan beskrivna utföringsformerna är den avlånga klacken 20; 120 anordnad på skärhuvudet 15; 115. Detta innebär  
 30 att det alltså i princip är skärhuvudet 15; 115 som är modifierat jämfört med den kända teknik som är beskriven i US-A-6,146,060. Detta innebär att i princip kan de nya skärhuvudena 15; 115 enligt föreliggande uppfinning passa i hållare enligt US-A-6,146,060, vilket självklart är en  
 35 utomordentligt stor fördel. Emellertid kan man inom ramen för föreliggande uppfinning även tänka sig att spårkonfigurationerna byter plats, dvs att frontytan hos hållaren förses med en avlång klack.



Vid de ovan beskrivna utföringsformerna har den avlånga klacken 20; 120 givits en placering på skärhuvudet 15; 115 så långt bort från eggpartiet 16; 116 som möjligt. Emellertid kan man inom ramen för uppfinningen även tänka sig alternativa

5 placeringar av den avlånga klacken på skärhuvudet. Sålunda kan den avlånga klacken fortfarande ha en utsträckning i den tredje huvudriktningen S3 men vara belägen närmare eggpartiet 16; 116. Den avlånga klacken kan även ha en utsträckning i den fjärde huvudriktningen S4. Generellt gäller att vid en

10 modifikation av den avlånga klackens placering på skärhuvudet 15; 115 måste en motsvarande modifikation av spårkonfigurationen på hållarens 1 frontyta 3 genomföras. I det fall den avlånga klacken är placerad på hållarens 1 frontyta 3 är naturligtvis motsvarande alternativa placeringar

15 tänkbara, varvid även i detta fall en modifikation av spårkonfigurationen hos skärhuvudets stödyta är nödvändig.

**Patentkrav**

1. Koppling mellan en första del (1) och en andra del (15; 115) för användning vid spånavskiljande bearbetning, varvid  
5 kopplingen innefattar två samverkande ytor (3, 17) och organ (21) för att tvinga ytorna (3, 17) samman, varvid ytorna (3, 17) är profilerade med spår för att medge formlåsning mot varandra, varvid varje yta (3, 17) innefattar minst två uppsättningar spår (7A, 7B respektive 18A, 18B), varvid varje  
10 uppsättning spår (7A, 7B, 18A, 18B) har en huvudriktning (S1, S2, S3, S4), och varvid huvudriktningarna (S1, S2 respektive S3, S4) i samma yta sträcker sig tvärs varandra,  
k ä n n e t e c k n a d av att för båda ytorna (3, 17) gäller att uppsättningarna spår (7A, 7B respektive 18A, 18B) ej helt  
15 genomkorsar varandra.
2. Koppling enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d av att den ena ytan är försedd med en avlång klack (20; 120), vilken har en utsträckning i en huvudriktning (S3) som är större än  
20 spårbredden (W) i den korsande huvudriktningen (S4).
3. Koppling enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att huvudriktningarna (S1, S2 respektive S3, S4) i samma yta är vinkelräta mot varandra.  
25
4. Verktyg för spånavskiljande bearbetning innefattande en koppling mellan en första del (1) och en andra del (15; 115) enligt kravet 1, varvid kopplingen innefattar två samverkande ytor (3, 17) och organ (21) för att tvinga ytorna (3, 17)  
30 samman, varvid ytorna (3, 17) är profilerade med spår för att medge formlåsning mot varandra, varvid varje yta (3, 17) innefattar minst två uppsättningar spår (7A, 7B respektive 18A, 18B), varvid varje uppsättning spår (7A, 7B, 18A, 18B) har en huvudriktning (S1, S2, S3, S4), och varvid  
35 huvudriktningarna (S1, S2 respektive S3, S4) i samma yta sträcker sig tvärs varandra, k ä n n e t e c k n a t av att för båda ytorna (3, 17) gäller att uppsättningarna spår (7A, 7B respektive 18A, 18B) ej helt genomkorsar varandra.

5. Verktyg enligt krav 4, k ä n n e t e c k n a t av att den ena ytan är försedd med en avlång klack (20; 120), vilken har en utsträckning i en huvudriktning (S3) som är större än spårbredden (W) i den korsande huvudriktningen (S4).

5

6. Verktyg enligt krav 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a t av att huvudriktningarna (S1, S2 respektive S3, S4) i samma yta är vinkelräta mot varandra.

- 10 7. Skärhuvud ingående i ett verktyg för spånavskiljande bearbetning enligt krav 4, varvid skärhuvudet (15; 115) innefattar en yta (17; 117), vilken är avsedd att samverka med en annan yta (3) som ingår i verktyget, vilket uppvisar organ (21) för att tvinga ytorna (3, 17) samman, varvid ytorna (3, 15 17) är profilerade med spår för att medge formlåsning mot varandra, varvid varje yta (3, 17) innefattar minst två uppsättningar spår (7A, 7B respektive 18A, 18B), varvid varje uppsättning spår (7A, 7B, 18A, 18B) har en huvudriktning (S1, S2, S3, S4), och varvid huvudriktningarna (S1, S2 respektive 20 S3, S4) i samma yta sträcker sig tvärs varandra, k ä n n e t e c k n a t av att för skärhuvudets (15; 115) yta (17; 117) gäller att uppsättningarna spår (18A, 18B; 118A, 118B) ej helt genomkorsar varandra.

- 25 8. Skärhuvud enligt krav 7, k ä n n e t e c k n a t av att ytan (17; 117) är försedd med en avlång klack (20; 120), vilken har en utsträckning i en huvudriktning (S3) som är större än spårbredden (W) i den korsande huvudriktningen (S4).

- 30 9. Skärhuvud enligt krav 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a t av att huvudriktningarna (S3, S4) i ytan (17; 117) hos skärhuvudet (15; 115) är vinkelräta mot varandra.

- 35 10. Hållare ingående i ett verktyg för spånavskiljande bearbetning enligt krav 4, varvid hållaren (1) innefattar en yta (3), vilken är avsedd att samverka med en annan yta (17; 117) som ingår i verktyget, vilket uppvisar organ (21) för att tvinga ytorna (3, 17) samman, varvid ytorna (3, 17) är profilerade med spår för att medge formlåsning mot varandra,

varvid varje yta (3, 17) innefattar minst två uppsättningar spår (7A, 7B respektive 18A, 18B), varvid varje uppsättning spår (7A, 7B, 18A, 18B) har en huvudriktning (S1, S2, S3, S4), och varvid huvudriktningarna (S1, S2 respektive S3, S4) i

5 samma yta sträcker sig tvärs varandra, k ä n n e t e c k n a d av att för hållarens (1) yta (3) gäller att uppsättningarna spår (7A, 7B) ej helt genomkorsar varandra.

11. Hållare enligt krav 10, k ä n n e t e c k n a d av att

10 ytan hos hållaren är försedd med en avlång klack, vilken har en utsträckning i en huvudriktning som är större än spårbredden (W) i den korsande huvudriktningen.

12. Hållare enligt krav 10 eller 11, k ä n n e t e c k n a d

15 av att huvudriktningarna (S1, S2) i ytan (3) hos hållaren (1) är vinkelräta mot varandra.

**Sammandrag**

Föreliggande uppfinning hänför sig till en koppling mellan en första del (1) och en andra del (15) för användning vid spånavskiljande bearbetning, varvid kopplingen innefattar två samverkande ytor (3, 17) och organ (21) för att tvinga ytorna (3, 17) samman, varvid ytorna (3, 17) är profilerade med spår för att medge formlåsning mot varandra, varvid varje yta (3, 17) innefattar minst två uppsättningar spår (7A, 7B respektive 18A, 18B), varvid varje uppsättning spår (7A, 7B, 18A, 18B) har en huvudriktning (S1, S2, S3, S4), och varvid huvudriktningarna i samma yta (S1, S2 respektive S3, S4) sträcker sig tvärs varandra. Uppfinningen hänför sig även separat till ett verktyg, ett skärhuvud och en hållare.

Utmärkande för kopplingen enligt föreliggande uppfinning är att för båda ytorna (3, 17) gäller att uppsättningarna spår (7A, 7B respektive 18A, 18B) ej helt genomkorsar varandra.

(Fig 2)



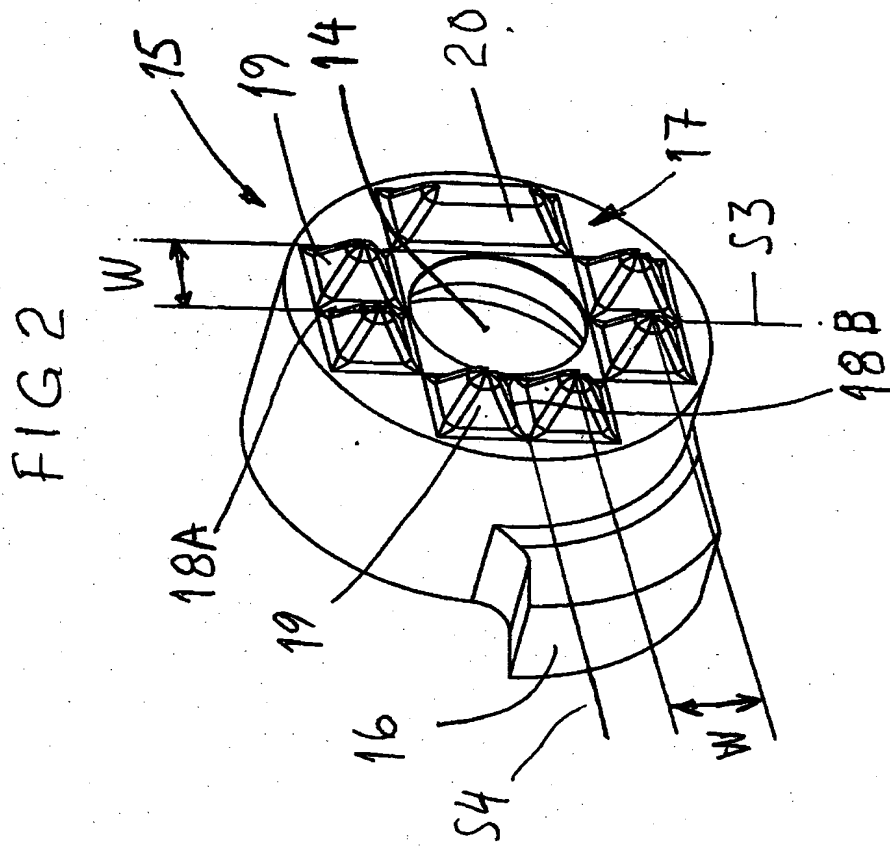
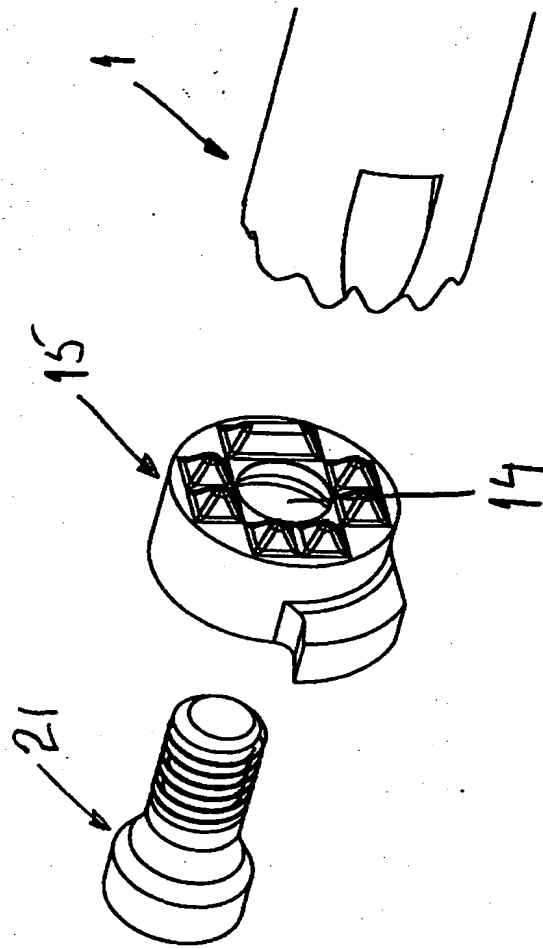


FIG 3





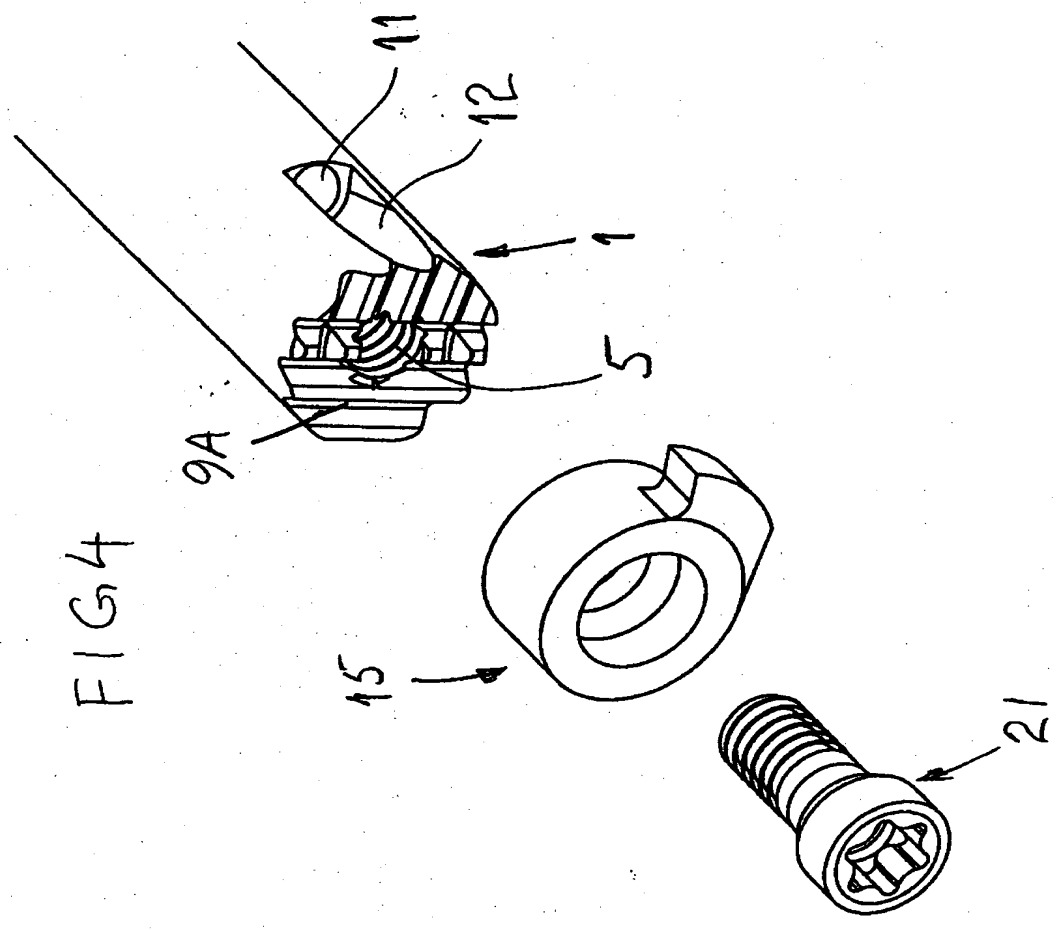
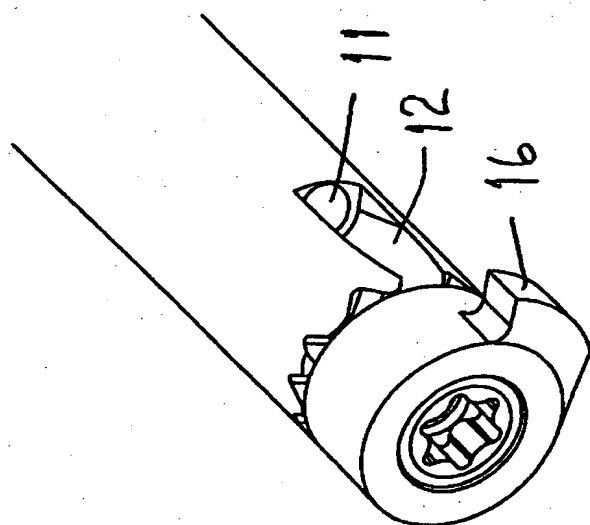
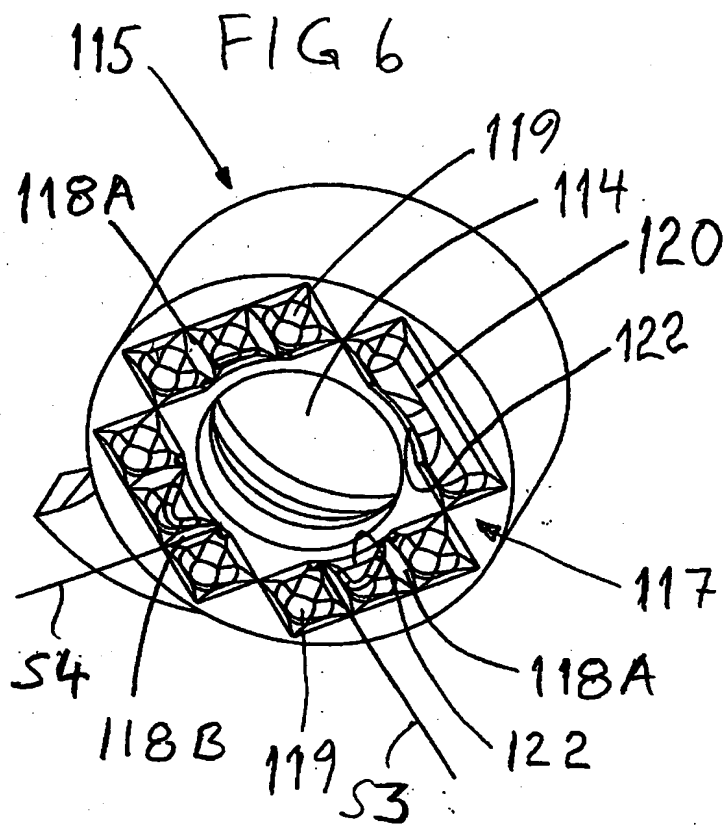


FIG. 4

FIG 5





1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**